

Diagnose und Verlaufsbeobachtung
von Recurrensparesen im Vergleich
von klinischer, stroboskopischer und
elektromyographischer Beurteilung

von
Waltraud Wienert
aus
Dantersdorf

Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Öhrenkranke

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof. Dr. M. E. Wigand

Diagnose und Verlaufsbeobachtung
von Recurrensparesen im Vergleich
von klinischer, stroboskopischer und
elektromyographischer Beurteilung

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich - Alexander - Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Waltraud Wienert

aus

Danersdorf

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. V. Becker
Referent: Priv.-Doz. Dr. W. Thumfart
Korreferent: Prof. Dr. M.E. Wigand
Tag der mündlichen Prüfung: 17.01.1983

I n h a l t

I. <u>Einleitung</u>	1
1. Das Rosenbach-Semonsche Gesetz	1
2. Probleme des Patienten mit Stimmbandlähmung	2
3. Probleme der Diagnostik	3
4. Probleme der Therapie	5
5. Thematik der vorliegenden Arbeit	5
II. <u>Methodik und Patientengut</u>	6
1. Die Stroboskopie als Untersuchungsmethode	6
2. Erläuterungen zur Elektromyographie	9
a) Praktische Durchführung	9
b) Beurteilung verschiedener Lähmungstypen mittels EMG	12
c) Interpretation elektromyographischer Befunde	13
3. Ursachen von Recurrensparesen	17
4. Altersverteilung und Dauer der Kehlkopferkrankung	20
5. Einteilung der Patientengruppen	21
III. <u>Ergebnisse</u>	24
1. Klinisches Bild der Recurrensparesen	24
a) Symptomatik und Befunde	24
b) Diagnosestellungen nach klinischem Bild	25
c) Verlaufsbeobachtungen	26
2. Ergebnisse der stroboskopischen Untersuchungen	28
a) Befunderhebung mittels Stroboskopie	28
b) Diagnosestellungen nach stroboskopischen Befunden	29
c) Verlaufsbeobachtungen	31

3. Ergebnisse der elektromyographischen Untersuchungen	32
a) Diagnosestellungen	32
b) Verlaufsbeobachtungen	33
4. Vergleich der Untersuchungsergebnisse	36
a) Vergleich der klinischen mit den stroboskopischen Befunden	36
b) Korrelation der klinischen mit den elektromyographischen Diagnosen	37
c) Korrelation der stroboskopischen mit den elektromyographischen Aussagen	37
IV. <u>Diskussion</u>	39
1. Kurzer Abriß des Erarbeiteten	39
2. Kritik an der Nomenklatur	40
3. Wert der eingesetzten Therapie	42
4. Die Bedeutung der Spiegeluntersuchung	45
5. Die Bedeutung der Stroboskopie entsprechend unseren Ergebnissen	46
6. Die Bedeutung der Elektromyographie	48
a) Probleme bei der Auswertung elektromyographischer Befunde	48
b) Folgerungen aus unseren Ergebnissen	49
7. Bedeutung der Stroboskopie im Vergleich zur Elektromyographie	51
V. <u>Zusammenfassung</u>	55
VI. <u>Literatur</u>	57

Dank

Lebenslauf

I. Einleitung

1. Das Rosenbach-Semonsche Gesetz

Die einfache klinische Beobachtung, daß die Stimmbänder bei Lähmungserscheinungen die verschiedensten Stellungen einnehmen können, wurde zum ersten Mal von SEMON und ROSENBACH in einem Gesetz formuliert, das lange Zeit eine dominierende Stellung einnahm (19). Es besagt, daß bei Erkrankungen der Wurzeln und Stämme des N. vagus die Lähmungen der Kehlkopfmuskulatur in drei Stadien verlaufen. Die "Erweitererfasern" für die Stimmritze erliegen früher als die "Verengererfasern", so daß zunächst eine Abduktionsparese besteht, das Bild der Posticuslähmung mit Paramedianstellung der Stimmbänder. Durch Kontraktion der Adduktoren (M. thyreoarytaenoideus, M. cricoarytaenoideus lateralis, M. arytaenoideus) wird dann die gehörmte Stimmlippe an die Medianlinie herangezogen, bis schließlich auch die Adduktoren erschlaffen und die Stimmlippen die Intermediärstellung einnehmen (9) (Vgl. Abb. 1). Diese Meinungen blieben jedoch nicht widerspruchsfrei. SEMON hat später selbst gewisse Einschränkungen getroffen (19).

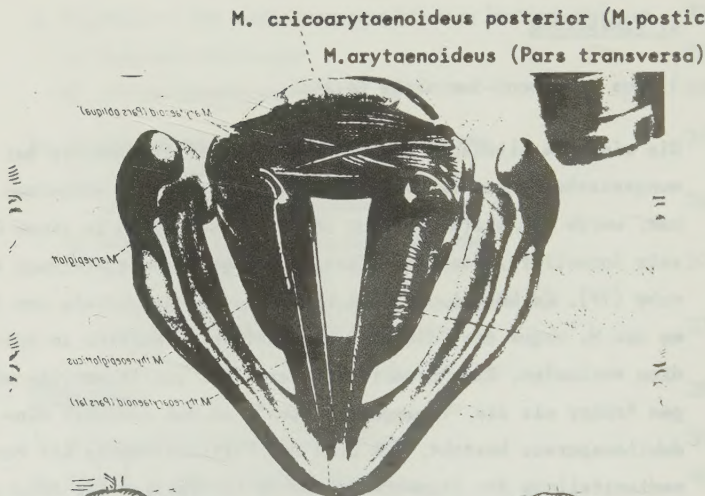


Abb. 1: Anatomie der inneren Kehlkopfmuskulatur

(aus: Pernkopf, E.: Topographische Anatomie des Menschen,
Band III. Urban und Schwarzenberg, Wien, Innsbruck 1952)

2. Probleme des Patienten mit Stimmbandlähmung

Je nach Stellung der Stimmbänder und Schwere der Parese ergeben sich für den Patienten verschiedene Probleme. Kommt ein Glottisschluß durch die Lähmung einer oder beider Stimmlippen in Intermediärstellung nicht mehr zustande, so stehen Stimmstörungen, wie Heiserkeit, Aphonie, Überhauchte oder rauhe Stimme im Vordergrund, die seine sprachliche Kommunikationsfähigkeit wesentlich behindern. Die Atemnot ist um so ausgeprägter, je mehr die Stimmbänder durch eine Parese in ihrer Beweglichkeit eingeschränkt sind und je weiter sie an die Medianlinie herangezogen werden. Sind beide Stimmbänder durch eine Lähmung behindert, können lebensbedrohliche Atemnotzustände auftreten, die eine Tracheotomie erforderlich machen. Daneben treten Schluckbeschwerden, Globusgefühl,

inspiratorischer Stridor, Hustenreiz und R usperzwang als unangenehme Begleitsymptome auf.

3. Probleme der Diagnostik

Die Diagnostik einer Stimmbandlähmung verlangt Untersuchungsmethoden, die zur Klärung der Ursachen führen, insbesondere zur Beurteilung der zugrundeliegenden Nervenleitungsst rung, um eine gezielte Behandlung einleiten zu können und prognostische Aussagen zuzulassen.

Nachdem die optische Erfassung des Kehlkopfinneren durch die Spiegeluntersuchungstechnik gelungen und eingeführt war (1855, M.GARCIA; 1858, J.N. CZERMAK und 1857, Dr. L. TÜRCK), (4), suchte man weiter nach Verbesserungsmöglichkeiten in der Laryngoskopie, da eine rein beschreibende und konstatierende Befunderhebung zur ursächlichen Klärung von Stimmstörungen nicht ausreicht.

Ferner förderten die Diskussion über verschiedene Theorien der Stimmbildung (neuro-chronaxische und myoelastische Theorie) sowie die Kritik am Rosenbach-Semonschen Gesetz über die Ursachen der verschiedenen Stimmbandstellungen bei Paresen die Entwicklung neuer Untersuchungsmethoden (12, 19, 42). Technische Schwierigkeiten, zum Beispiel zu hohe Wärmeentwicklung bei notwendigen Beleuchtungsstärken, wurden überwunden, so daß heute unter anderen endoskopischen Möglichkeiten vor allem die direkte Mikro-Laryngoskopie mittels St tzautoskop nach KLEINSASSER sowie das Lupenlaryngoskop von STUCKRAD und LAKATOS zur Verfügung stehen, die eine optimale Ausleuchtung verbunden mit bestmöglichem Einblick in den Kehlkopf erlauben. Letztere Methode kann gut am wachen, nur oberfl chenan sthesierten Patienten eingesetzt werden.

Auf der Suche nach den Ursachen von Stimmbandlähmungen wurden auch in der Phoniatrie große Anstrengungen unternommen. Die Stroboskopie (Definition siehe Methodik) ist eine Untersuchungsmethode, die eine präzise Befunderhebung durch differenzierte Betrachtung der Stimmlippenschwingungen erlaubt. Sie muß jedoch noch immer als intersubjektive Methode angesehen werden.

Nach der Einführung der Elektromyographie (Definition siehe Methodik) in die neurologische Diagnostik (41) gelangte sie in der HNO-Heilkunde, speziell am Kehlkopf, mit Verzögerung in den fünfziger Jahren zum Einsatz. Probleme brachten vor allem die besonderen anatomischen Verhältnisse am Larynx mit sich. Zunächst waren nur Ableitungen von Muskelaktionspotentialen der Adduktoren am unveränderten oder eröffneten Kehlkopf in Narkose möglich (8, 43, 39). Die Entwicklung der Lupenendoskopie, verbesserte Elektroden und spezielle Elektrodenhalter ermöglichten elektromyographische Ableitungen auch der Stimmritzenöffner am wachen, lokalanästhesierten Patienten erst in den siebziger Jahren (39). Diese Untersuchungsmethode (39) erhebt Anspruch auf Objektivität in der Befunderhebung und ursächlichen Klärung von neurogenen Stimmstörungen.

Stand man früher in der Kehlkopfdiagnostik der Problematik gegenüber, daß die Klärung von Erkrankungen des Larynx allein von der indirekten Laryngoskopie abhing, so ist es heute die Vielfalt der Untersuchungsmethoden. Um diese je nach bestehendem Krankheitsbild gezielt einzusetzen, sind noch Indikationen auszuarbeiten und ist die Abgrenzung der einen gegen die andere Methode erforderlich.

4. Probleme in der Wahl der Therapie

Die notwendige Bewertung von Untersuchungsmethoden erlangt ihre Berechtigung vor allem durch die aus der Diagnostik bzw. Prognostik, sofern sie gefolgert werden kann, angezeigte Therapie. Besonders schwerwiegend ist hierbei die Entscheidung zwischen konservativer und operativer Behandlung. War man bisher gezwungen, sich therapeutisch am Verlauf der Kehlkopferkrankung zu orientieren, indem man einfach abwarten mußte, ob sich eine Restitution oder Verschlechterung der Symptomatik einstellte, so bietet sich jetzt die Möglichkeit der frühzeitigen Indikationsstellung für das eine oder andere Rehabilitationsverfahren durch die EMG-Diagnostik, die es in der vorliegenden Arbeit zu prüfen gilt.

5. Thematik der vorliegenden Arbeit

Die Aufgabe dieser Arbeit besteht in der retrospektiven Auswertung von Untersuchungsergebnissen, die bei Patienten mit Recurrensparesen durch indirekte Laryngoskopie, Stroboskopie und Elektromyographie erhoben wurden. Um zu überprüfen, inwieweit die Erstdiagnosen zutrafen, wurden klinische Nachuntersuchungen angestellt. Die Verlaufsbeobachtungen erlaubten eine Bewertung der jeweiligen Prognosestellungen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, durch Vergleich der einzelnen Untersuchungsmethoden bzw. der Untersuchungsergebnisse die Bedeutung der einzelnen Methoden in der heutigen Kehlkopfdiagnostik darzustellen.

II. Methodik und Patientengut

1. Die Stroboskopie als Untersuchungsmethode

Die Technik der Stroboskopie hat die Behauptung, daß "jede Betrachtung, die allein vom "nackten" menschlichen Auge abhängt, begrenzt ist", durchbrochen. Die Anwendung der Stroboskopie in der Phoniatrie gründete auf eine längst angewandte physikalisch-optische Methode, mit deren Hilfe schwingende Körper, deren Schwingungen vom menschlichen Auge infolge ihrer Schnelligkeit nicht mehr wahrgenommen werden können, dargestellt werden.

Die Betrachtung der Stimmlippenschwingungen wird durch frequenzgesteuerte Lichtblitze möglich. Differiert die Lichtblitzfrequenz mit der Schwingungsfrequenz der Stimmlippen, so trifft jeder Lichtblitz die Stimmlippen in einer späteren Schwingungsphase, es entsteht eine scheinbare, zeitlupenartig verlangsamte Stimmlippenschwingung (bewegtes Bild). Stimmt die Frequenz der Lichtblitze mit der Schwingungsfrequenz der Stimmlippen überein, treffen die Lichtblitze die Stimmlippen in der gleichen Bewegungsphase, so kommt ein scheinbar "stehendes Bild" zustande (34).

Die Stroboskopie erlaubt neben der indirekten und direkten Laryngoskopie eine erweiterte und differenzierte Diagnostik. Sie wird in der Sprechstunde routinemäßig angewandt und ist für den Patienten nicht unangenehmer als eine indirekte Kehlkopfspiegelung. In der Stimm- und Sprachabteilung dieser Klinik verwendet man das Laryngo-Synchronstroboskop KS3 nach TIMCKE, womit ein bewegtes Bild durch die Tonfrequenzgenerator-Steuerung sowie ein stehendes Bild durch Mikrophonsteuerung mit Phasenverschiebungsmöglichkeiten zur Funktionsprüfung der Stimmlippen dargestellt werden können.

Ausschlaggebend bei der stroboskopischen Befunderhebung ist die Beurteilung der Öffnungs- und Schließungsbewegungen, der Amplituden und Randkantenverschiebung (RKV) sowie des Glottisschlusses (siehe Abb. 2). Eine Recurrensparese kann zunächst aus dem Spiegelbefund bei stillstehenden oder in ihrer Beweglichkeit eingeschränkten Stimmlippen gefolgert werden. Das Vorliegen einer Amplitudendifferenz und verkürzter oder aufgehobener Randkantenverschiebung sowie unregelmäßige Öffnungs- und Schließungsbewegungen bestätigten die Verdachtsdiagnose weitgehend (34). Eine im stroboskopischen Bild vorhandene durchschlagende Bewegung in vertikaler Richtung weist auf eine schwere Schädigung hin. Die Differentialdiagnose der Pseudoparese eines Stimmbandes infolge Ankylose des Cricoarytaenoidgelenks kann ebenfalls stroboskopisch geklärt werden (35).

Zur anschließenden Einteilung der Recurrensparesen nach stroboskopischem Bild muß noch festgehalten werden, daß eine "straffe Parese" vorliegt, wenn im stroboskopischen Bild Amplitude und Randkantenverschiebung aufgehoben oder eingeschränkt sind. Wenn Amplitude und Randkantenverschiebung erweitert bzw. verstärkt sind, spricht man von einer "schlaffen Parese".

Die Begriffe "komplett" und "inkomplett" wurden nach dem jeweiligen klinischen Bild und dem Amplitudenverhalten im stroboskopischen Bild verwendet. Eine komplette Parese bezeichnet demnach einen Stimmbandstillstand mit Amplitudenaufhebung. Entsprechendes galt für die Diagnose der inkompletten Parese.

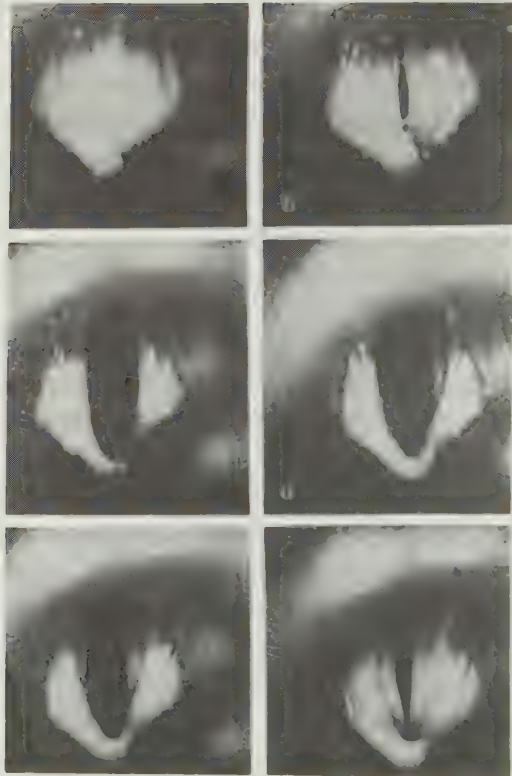


Abb. 2: Hochfrequenzkinematographische Aufnahme, vergleichbar einer stroboskopischen Aufnahme verschiedener Phasen einer Öffnungsbewegung (a-c) und Schließungsbewegung (d-f) mit Randkantenverschiebung.

(aus: Arndt, H.-J.: Stimmstörungen bei Frauen nach Behandlung mit virilisierenden und anabolen Hormonen, 1963)

2. Erläuterung der Elektromyographie

a) Praktische Durchführung

Bei der Elektromyographie geschieht die Registrierung von Muskelaktionspotentialen durch extrazelluläre Ableitung mittels Nadelelektroden. Sie wird zur Klärung neuromuskulärer Erkrankungen des Larynx unter standardisierten Bedingungen ambulant durchgeführt. Die dabei eingesetzte Lupenendoskopie bedeutete für die elektromyographische Untersuchungsmethode einen großen Fortschritt. Die Ableitelektroden können transoral gezielt unter Sicht appliziert werden. Erforderlich ist lediglich eine Schleimhautanästhesie von Rachen und Kehlkopf des Patienten (siehe Abb. 3, 4).

Mit diesem Verfahren kann auf die percutane Methode, mit Einführen einer kräftigen Elektrode durch die Schildknorpelplatte oder das Ligamentum conicum in die Stimm lippen, verzichtet werden (33). Zudem sind vor allem Ableitungen aus dem M. posticus routinemäßig ermöglicht worden. Die abgeleiteten Potentiale werden optisch und akustisch über Verstärker und Oszillographen registriert und auf Band gespeichert. Dies ermöglicht wiederholte Betrachtungen, eine objektive Dokumentation und Auswertung durch verschiedene Betrachter sowie eine abrufbare Verlaufskontrolle (39).

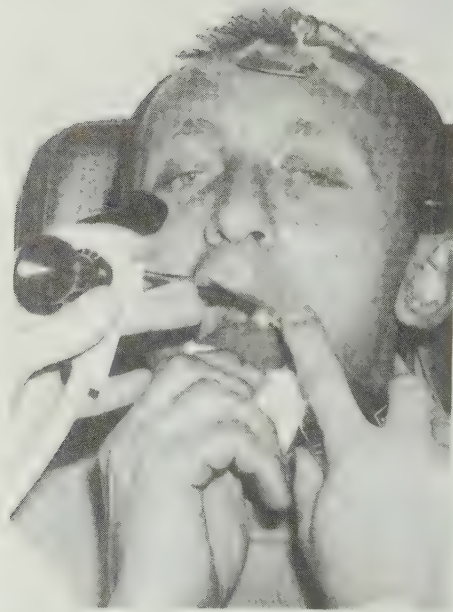


Abb. 3: Einsatz des Lupenendoskops am Patienten; hier: Ausführung der Schleimhautanästhesie

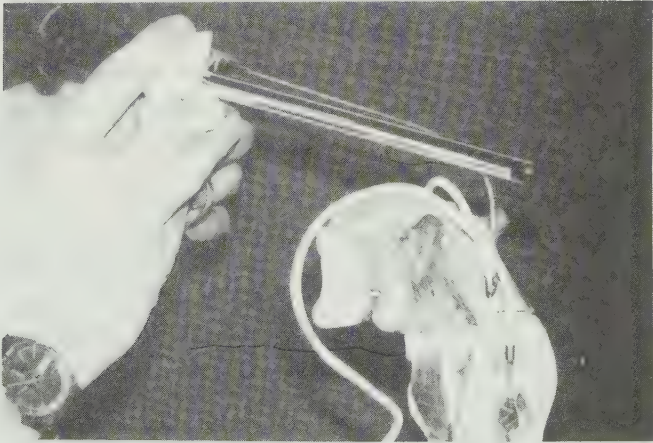
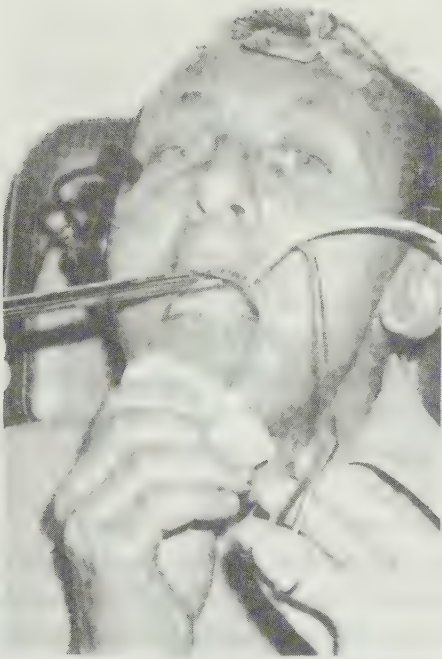


Abb. 4: Applikation der Ableitungselektroden mit Hilfe des Lupenendoskops am Patienten und am Modell

b) Beurteilung verschiedener Lähmungstypen mittels EMG
(Neurapraxie, Axonotmesis, Neurotmesis)

Im normalen gesunden Muskel sind mehr als 80 % der Potentiale motorischer Einheiten bi- oder triphasisch. Als physiologisch wird ein Anteil von ca. 3 % polyphasischer Potentiale angesehen, die definitionsgemäß mehr als vier Phasen aufweisen. Unter pathologischen Bedingungen werden sie gehäuft registriert (7, 28, 33). Da die Fasern verschiedener motorischer Einheiten untereinander verflochten sind, werden an einem Ableitungspunkt mehrere motorische Einheiten zugleich erfaßt (33).

Bei Stimmbandlähmungen neurogener Ätiologie treten Recurrensparesen als funktionelle Lähmung (Neurapraxie) oder degenerative Lähmung (Axonotmesis oder Neurotmesis), je nach Art und Schwere der Schädigung auf. Eine Zerrung oder Kompression des Nerven verursacht eine Neurapraxie oder Axonotmesis. Zerrung und/oder Kompression können sowohl unmittelbar bei einer Operation (Strumektomie) wie auch durch Blutungen, Ödeme, Narben, durch äußere Traumen oder durch Tumore verursacht werden. Einer Neurotmesis liegt stets eine zum Beispiel intraoperative Nervendurchtrennung zugrunde, also eine Paralyse.

Im histomorphologischen Befund lassen weniger ausgeprägte, lokale Gewebszerstörungen an den Markscheiden auf eine Neurapraxie schließen. Bei der Axonotmesis bleiben die Nervenhüllen erhalten, die Kontinuität der Nervenfasern ist jedoch unterbrochen. Bei der leichtesten Form, der Neurapraxie, kommt es zu keiner absteigenden Degeneration der Axone. Die umschriebene Demyelinisierung führt lediglich zu einem Leitungsblock. In diesem Fall, einer funktionellen Lähmung, ist im allgemeinen eine Restitutio ad integrum zu erwarten (39). Solange nur eine Neurapraxie vor-

liegt, sind im Elektromyogramm wenn auch zum Teil veränderte Willkürpotentiale ableitbar. Es findet sich ein gelichtetes Aktivitätsmuster der Muskelaktionspotentiale; Denervierungszeichen treten nicht auf (29).

Nach der Unterbrechung des Achsenzyllinders, was bei beiden Typen degenerativer Lähmung vorliegt, kommt es zur Wallerschen Degeneration des distalen Nervenstumpfes. Da Fibrillationspotentiale erst nach dem Untergang von Axonen gefunden werden, können Axonotmesis und Neurotmesis elektromyographisch zunächst nicht sicher unterschieden werden (29).

In der Elektromyographie des Kehlkopfes gilt eine Parese als "komplett", wenn keinerlei Willkürpotentiale von einem der inneren Kehlkopfmuskeln ableitbar sind und Denervierungszeichen auftreten (Abbildung 6). Entsprechend definiert man den Begriff "in-komplett", wenn von einem Muskel noch Willkürpotentiale ableitbar sind, wobei die Stimmlippen laryngoskopisch bereits stillstehen können (Abbildung 5).

c) Interpretation elektromyographischer Befunde

In der Kehlkopfmuskulatur herrscht vergleichbar den Ableitungen aus den Augenmuskeln eine Ruhe- oder Basisaktivität durch den Grundtonus der Muskulatur (39). Dabei beträgt die Entladungsfrequenz in Ruhe 10 - 20 pro Sekunde, bei maximaler Willkürinnervation 20 - 50 pro Sekunde (23). Bei maximaler Willkürinnervation tritt im normalen Muskel ein Interferenzmuster auf. Die Amplitudenhöhe eines Aktionspotentials als Maß für die Faserdichte beträgt in den Kehlkopfmuskeln etwa 160 μ V. Durch die extrazelluläre Ableitung entsteht ein Verlust durch die passive Fortleitung in dem die aktive Faser umgebenden Gewebe (33). Da-

durch beträgt die Amplitudenhöhe nur 2 - 10 % einer intrazellulären Ableitung (33). Die Potentialdauer mit normalerweise $3,7 \pm 1,01$ msec steigt mit zunehmendem Alter an (28).

In Fällen leichter neurogener Paresen findet sich bei maximaler Anstrengung ein Aktivitätsmuster von "gemischter Aktivität", welches einen geringeren Ausfall motorischer Einheiten anzeigt. Bei schweren Schädigungen ist das Aktivitätsmuster soweit gelichtet, daß die Entladungen einzelner motorischer Einheiten zu erkennen sind (Abbildung 5).

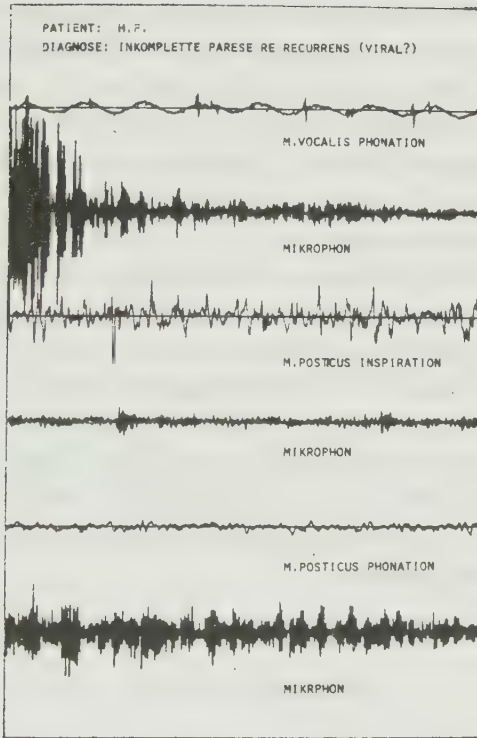


Abb. 5: Aufzeichnung elektromyographischer Ableitungen vom M. vocalis und M. posticus der selben Seite. Vom M. vocalis sind während der Phonation vereinzelt abgeleitete Willkürpotentiale dargestellt. Der M. posticus zeigt elektromyographisch während der Respirationsphase im Vergleich ein dichteres, jedoch stark gleich- tetes Interferenzmuster.

Als typische elektromyographische Befunde bei neurogenen Affektionen treten Denervierungspotentiale auf. Sie erscheinen als Fibrillationspotentiale und positive scharfe Wellen. Diese Formen der Spontanaktivität sind aber erst etwa drei Wochen nach einer Nervenschädigung ableitbar. Fibrillationspotentiale sind bi- oder triphasisch, sie sind von kurzer Dauer (0,5 - 3 msec) und haben eine niedrige Amplitude (50 - 120 V). Die positiven scharfen Wellen sind meist monophasisch mit einer mittleren Dauer von 4,2 msec und etwa gleicher Amplitude wie Fibrillationspotentiale. Beide Typen können rhythmisch (Frequenz 1-10 Hz) oder in unregelmäßigen Intervallen (Frequenz 3-35 Hz) auftreten. Ihre Häufigkeit hängt von der Schwere und Art der Läsion ab. Am häufigsten findet man Fibrillationspotentiale bei Durchtrennung peripherer Nerven. Positive scharfe Wellen werden häufig bei hochgradiger oder vollständiger, länger bestehender Denervierung gefunden (29) (Abbildung 6).

ABLEITUNG DES GELÄHMTEN M. VOCALIS: Denervierung

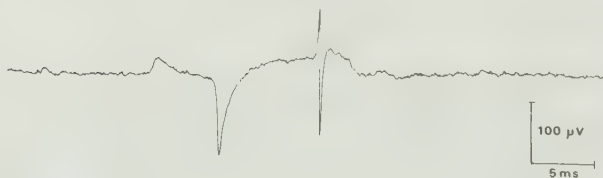


Abb. 6: Im Fall einer kompletten Lähmung sind typische scharfe Wellen und Fibrillationspotentiale während der Phonation vom M. vocalis abzuleiten.

Als Zeichen einer Regeneration werden polyphasische Potentiale beobachtet. Sie weisen mit Einstreuungen aus der Umgebung hohe Amplituden mit 900 bis 2800 V auf bei einer Dauer von 6 bis 9 msec. Wenn mehr als 5 % aller registrierten Potentiale mit 4 bis 7 Phasen ableitbar sind, werden diese als Reinnervationspotentiale bezeichnet (15). Sie treten früher auf als die klinischen Zeichen einer Nervenreholung und verschwinden nach totaler Ausheilung einer Parese wieder.

Zusammenfassung Tab. 1: Elektromyographische Interpretationsdaten
(aus 23, Knutsson, E. et al. (1969); 28, Ludin, H.P.(1976); 15, Haglund, S. et al.(1973))

Art der Potentiale	Amplitudenhöhe in μ V	Potentialdauer in msec	Entladungsfrequenz in Hz
normale Potentiale	160	$3,7 \pm 1,01$	10 - 20 in Ruhe 20 - 50 aktiv
Denervierungszeichen			
Fibrillationspotentiale	20 - 120	0,5 - 3	
positive Wellen	20 - 100	4,2	
polyphasische Potentiale	900 - 2800	6 - 9	

3. Ursachen von Recurrensparesen

Aus den Krankengeschichten der im folgenden beschriebenen Patienten mit Recurrensparesen ging hervor, daß bei 78 von 142 Patienten eine postoperative Störung vorlag. Da beinahe alle diese Fälle durch Strumektomie bzw. Strumaresektion bedingt waren, konnte man statistisch davon ausgehen, daß ca. 50 % aller betrachteten Stimmbandlähmungen durch diese Operation verursacht wurden. Entzündliche Ursachen wur-

den bei 18 Patienten angegeben, d.h. Recurrensschädigungen waren durch virusbedingte Grippeneuritiden oder Stimmbandschädigungen waren infolge chronischer oder akuter Pharyngolaryngitiden z.B. durch Erkältungskrankheiten eingetreten.

Ein kleiner Polyp führte zu einer mechanischen Bewegungseinschränkung des betreffenden Stimmbandes und in zwei anderen Fällen verursachten Strumaknoten die Kompression des N. recurrens, was zu Stimmbandlähmungen führte. Ein Tumor (Schädelbasisprozeß) war bei zwei Patienten als Ursache gesichert.

Bei weiteren vier Patienten konnten die Stimmbandlähmungen durch Kehlkopftrauma, bei einem Patienten infolge eines Strangulationsversuchs, bei anderen durch Unfälle bedingt, erklärt werden. Im einzelnen zu erwähnen sind noch Sonderfälle, bei denen Stimmbandlähmungen nach Apoplex, Multipler Sklerose, Bulbärparalyse und bei amyotropher Lateralsklerose eintraten. Bei einem weiteren Patienten wurde die Kehlkopferkrankung auf eine Kriegsverletzung am Hals zurückgeführt. Auch eine Intoxikation mit Pflanzenschutzmittel wurde als Ursache angegeben. Schädigende berufliche Exposition gaben zwei Patienten an. Der eine Patient litt infolgedessen an Silikose und Asbestose der Lungen, d.h. die Nervenschädigung wurde durch diese Prozesse bedingt. Bei einer Patientin lag ein beidseitiger psychogener Stimmbandstillstand vor.

Bei 28 Patienten konnte keine Ursache gefunden werden.

Tab. 2: Ursachen von Recurrensparesen bei 142 Patienten
(1976 - 1979)

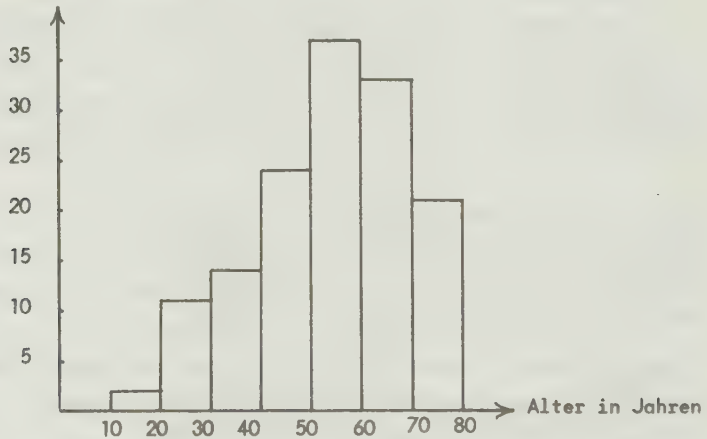
iatrogen	78 Patienten
entzündlich	18 Patienten
Tumor	5 Patienten
Kehlkopftrauma	4 Patienten
Kriegsverletzung	1 Patient
Apoplex	1 Patient
Multiple Sklerose	1 Patient
Bulbärparalyse	1 Patient
amyotr. Lateralsklerose	1 Patient
Intoxikation	1 Patient
berufliche Exposition	2 Patienten
psychogen	1 Patient
unbekannt	28 Patienten

In Tabelle 2 sind die Ursachen von Recurrensparesen, die bei der Erstuntersuchung von 142 Patienten im Beobachtungszeitraum 1976 bis Anfang 1979 erfaßt wurden, aufgeführt.

4. Altersverteilung und Dauer der Erkrankung

Eine Übersicht über die altersmäßige Verteilung unserer Patienten gibt das folgende Histogramm.

Anzahl der Patienten



Das Histogramm zeigt deutlich einen Häufigkeitsgipfel zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr bei 142 Patienten. Kinder unter 10 Jahren mit dem Krankheitsbild einer Recurrensparese waren in dem nachuntersuchten Patientengut nicht vertreten.

Die weitere Aufstellung der 142 Patienten mit Recurrensparesen nach Dauer zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung erläutert Tab. 3:

Dauer der Parese	Anzahl der Patienten
weniger als 3 Wochen	23
3 Wochen - 2 Monate	38
2 Monate - 6 Monate	25
6 Monate - 2 Jahre	17
mehr als 2 Jahre	34
unbekannt	5

Die Einteilung der Zeitabstände folgt der Erkenntnis, daß eine Differenzierung zwischen funktioneller und degenerativer Lähmung nach dem Elektromyogramm frühestens nach zwei bis drei Wochen möglich ist, denn Denervierungszeichen treten erst nach dem Untergang von geschädigten Axonen auf (Vgl. S. 13).

Der Zeitraum, in dem Reinnervationen beobachtet wurden, beträgt etwa zwei Jahre. Danach ist die Ausheilung einer Parese unwahrscheinlich.

5. Einteilung in Patientengruppen

Im Jahre 1976 sind an der HNO-Klinik der Universität Erlangen elektromyographische Routineuntersuchungen zur Klärung von neuromuskulären Erkrankungen des Larynx eingeführt worden. Seitdem sind bis Mitte 1979 299 Patienten mit Stimmbandlähmungen zur elektromyographischen Diagnostik gekommen. Aus diesem Patientengut wurden 142 Patienten mit Recurrensparesen zur Nachuntersuchung ausgewählt. Der elektromyographischen Erstuntersuchung

gingen jeweils zur klinischen Befunderhebung eine Kehlkopfspiegelung und die Aufnahme des stroboskopischen Bildes voraus.

Zur Nachuntersuchung zwecks Kontrolle und Verlaufsbeobachtung sind nach unserer Einladung genau 100 Patienten gekommen. Soweit die jetzigen Diagnosen eine Übereinstimmung mit den damaligen zeigten oder die Verlaufsbeobachtungen logisch erklärt werden konnten, waren keine weiteren Spezialuntersuchungen nötig. Bei Abweichungen von Befunden, die nach damaliger Prognose heute zu erwarten gewesen wären, oder bei Unsicherheiten der Kehlkopfspiegelung ist eine zusätzliche laryngoskopische Betrachtung sowie wiederholte stroboskopische und elektromyographische Befunderhebung durchgeführt worden. Der Vergleich der Erstbefunde mit jenen der Nachuntersuchung ließ eine Verlaufsbeobachtung zu, da zwischen den beiden Terminen eine Zeitspanne von mindestens einem halben Jahr berücksichtigt wurde.

Zu den Patienten, die klinisch nicht weiter verfolgt werden konnten, zählten 33 Patienten, die nicht zur Nachuntersuchung erschienen waren und 8 Patienten, die in der Zwischenzeit verstorben waren.

Tab. 4: Patientengut

	Anzahl d. Patienten	Erstbefunde	Patienten mit Nachuntersuchg.	Patienten ohne Nachuntersuchg.
	142		100	42
einseitige Paresen	93	93	67	26
beidseitige Paresen	49	98	33	16
Klinische Untersuchung	142	191	100	42
stroboskopische Untersuchung	97	119	70	27
elektromyographische Untersuchung	142	187	100	42

Die Einteilung der Patienten folgt der Thematik dieser Arbeit, im wesentlichen zum Vergleich der angewandten Untersuchungsmethoden. Die einzelnen Zahlenangaben werden im folgenden Kapitel III weiter erläutert und aufgeschlüsselt.

Da bei den Patienten ohne Nachuntersuchung keine retrospektive Verlaufsbeobachtung angestellt werden konnte, werden deren klinische, stroboskopische und elektromyographische Erstbefunde lediglich im Anhang der einzelnen Kapitel unter Punkt III abgehandelt und in Tabelle 9 (S. 34) zusammengefaßt.

III. Ergebnisse

Von 142 Patienten mit Stimmbandlähmungen wiesen bei der Erstuntersuchung 93 Patienten einseitige und 49 Patienten beidseitige Recurrensparesen auf, insgesamt 191 klinisch sichtbare Paresen. An ihnen wurden 187 elektromyographische Befunde erhoben. Von 97 dieser Patienten lagen 119 stroboskopische Befunde vor. (Vgl. Tab. 4)

1. Klinisches Bild der Recurrensparesen

a) Symptomatik und Befunde

Zu unserer Nachuntersuchung kamen 15 Patienten von 100 ohne Beschwerden. Im Vergleich zu den Erstbefunden, in denen bei etwa der Hälfte dieser 100 Patienten Heiserkeit als Leitsymptom angegeben wurde, klagten jetzt nur noch 10 bei der Nachuntersuchung darüber. Nun traten als Beschwerden vielmehr Stimmermüdbarkeit und rauhe bzw. gepreßte Stimme auf.

Eine Laterofixation der gelähmten Stimmbänder wurde in der Zeit zwischen Erstkonsultation und Nachkontrolle in 21 Fällen beidseitiger Stimmlippenlähmungen infolge schwerer Atemnot durchgeführt. In zwei Fällen blieb die Arytaenoidbeweglichkeit erhalten. Durch diesen Eingriff wird die Stimmritze bleibend erweitert, wodurch die Atemnot im allgemeinen behoben ist. Da aber bei Phonation ein Glottisschluß nicht mehr möglich ist, erhält die Stimme einen überhauchten, durch kompensatorisches Taschenbandpressen einen rauhen Charakter.

Die Reneurotisation nach TUCKER (40) wurde bei 3 von 100 Patienten durchgeführt, wobei in 2 Fällen eine minimale Wiederbeweglichkeit lupenendoskopisch festgestellt werden konnte.

Einige Patienten stellten fest, daß das "In-die-Höhe-Singen" nicht mehr möglich sei. Bei ihnen lag auch eine Schädigung des M. cricothyreoideus bzw. des N. laryngeus superior vor, der bei einer Strumektomie mitverletzt werden kann und dadurch seine Spann- und Adduktionsfunktion nicht mehr ausüben kann, was laryngoskopisch aber nicht eindeutig nachweisbar ist.

Zu erwähnen sind noch 5 Patienten, deren gelähmte Stimmbänder bei der Nachuntersuchung exkaviert waren, wodurch der Glottisspalt noch weiter erschien. Bei weiteren 5 Patienten konnten restbewegliche Arytaenoidknorpel trotz stillstehender Stimmbänder festgestellt werden.

b) Diagnosestellungen nach klinischem Bild

Von jenen 100 Patienten, die klinisch weiterverfolgt werden konnten, lagen 133 Erstbefunde vor. 83 Fälle von Stimmbandlähmungen waren zu den kompletten Paresen zu zählen, da sie weder im Spiegelbefund noch laryngoskopisch grobe Beweglichkeit zeigten. Entsprechend waren 46 Fälle als inkomplette Paresen zu diagnostizieren. Diese wurden nach dem klinischen Bild als minimal beweglich, eingeschränkt beweglich oder als Stimmlippen mit Restbeweglichkeit beschrieben. Keinerlei Einschränkung der groben Beweglichkeit der Stimmlippen, also keine Parese, war in 4 Fällen trotz Beschwerden der Patienten festzustellen.

Bei der Nachuntersuchung wurden komplette Paresen in 44 Fällen, inkomplette Paresen in 35 Fällen diagnostiziert. Die 4 Patienten ohne Parese kamen ebenfalls zur Nachkontrolle mit unveränderten Befunden. Remobilisationen von Stimmbändern waren in 28 Fällen zu beobachten. 2 weitere Patienten wiesen jetzt eine beidseitige Stimmbandlähmung auf im Gegensatz zur Erstuntersuchung,

als bei beiden noch eine einseitige Parese vorlag. Insgesamt konnten jetzt noch bei 48 Patienten einseitige (früher 67) und 26 beidseitige Paresen (früher 33) laryngoskopisch beobachtet werden sowie 24 Fälle von Recurrensparesen, wobei sich die Stimmbänder im Zustand nach Laterofixation bzw. Reneurotisation befanden.

Tab. 5: Diagnosen nach klinischem Bild der nachuntersuchten 100 Patienten (Beschreibung siehe Text)

	damals	heute
einseitige Paresen	67	48
beidseitige Paresen	33	26
komplette Paresen	83	44
inkomplette Paresen	46	35
keine Parese	4	4
Remobilisationen	-	28
Laterofixationen	-	21
Reneurotisationen	-	3

c) Verlaufsbeobachtungen

Der Vergleich der klinischen Diagnosen von damals und heute ergab in 66 Fällen eine Übereinstimmung. Obwohl 54 Fälle medikamentös oder konservativ behandelt wurden, ergaben sich in den Diagnosestellungen, die sowohl bei der Erstuntersuchung wie bei der Nachkontrolle nach indirekten bzw. direkten laryngoskopischen Befunden erhoben wurden, keine Veränderungen.

Die restlichen 43 Diagnosen wichen von den damaligen ab. In 37 Fällen resultierten die heutigen Diagnosen aus günstigeren klinischen Befunden mit Besserung bzw. Restitution der Stimmbandlähmungen, wobei sich 4 Fälle ohne Therapie erholten. Bei 28 dieser Fälle ist eine vollständige Remobilisation der Stimmbänder im Beobachtungszeitraum eingetreten. Der wiederholt erhobene Spiegelbefund ergab in weiteren 6 Fällen insofern Abweichungen vom Erstbefund, als ursprünglich eine Diagnose mit günstigerer Prognose gestellt wurde als der Verlauf bestätigte. Bei der Nachuntersuchung mußte in diesen Fällen, von denen 4 behandelt wurden, die Diagnose komplette Paresse gestellt werden.

Tab. 6: Korrelation der damaligen mit den heutigen Diagnosen

	Anzahl der Paresen bei 100 nachuntersuchten Patienten
Übereinstimmung	66
Abweichungen	43
Besserung	37
Verschlechterung	6
keine Erhebung	24
insgesamt	133

Von 42 Patienten, die nicht nachuntersucht werden konnten, sollen nur die Erstbefunde mit Diagnosen aufgezeigt werden, da weder Verlaufsbeobachtung noch Auswertung möglich waren.

Das Verhältnis von einseitigen zu beidseitigen Paresen betrug insgesamt etwa drei zu zwei. Das galt auch für die nicht-nachuntersuchten Patienten mit 26 einseitigen und 16 beidseitigen Paresen. Von den 58 klinischen Einzelbefunden lagen 36 Stimm-

bandlähmungen mit kompletten Recurrensparesen und 20 Fälle mit inkompletten Recurrensparesen vor. Bei 2 Patienten waren laryngoskopisch trotz Stimmstörungen (Heiserkeit) keine Stimmbandlähmungen festzustellen.

Zwei Spiegelbefunde von damals beschrieben drei Laterofixationen, bei einem Patienten nach komplettem Stimmbandstillstand rechts und bei dem anderen Patienten infolge Luftnot beidseitig durchgeführt, obwohl dessen rechtes Stimmband klinisch noch Restbeweglichkeit aufwies. Aus einer weiteren Krankengeschichte ging hervor, daß eine Reneurotisation eines Stimmbandes kompletter Parese nach TUCKER erfolgreich angewandt wurde. Leider war die Patienten aus anderer Ursache verstorben (Vgl. Tab. 10, S.35).

2. Ergebnisse der stroboskopischen Untersuchungen

a) Befunderhebung mittels Stroboskopie

Von 70 unserer nachuntersuchten Patienten mit Stimmstörungen wurden 86 stroboskopische Befunde bei der Erstuntersuchung aufgenommen. Bei der Nachuntersuchung war die Stroboskopie bei 18 von 100 Patienten zur Präzisierung und Bestätigung des klinischen Befundes bei abweichenden Diagnosen erforderlich.

Alle stroboskopischen Erstbefunde unserer Patienten wiesen eine unregelmäßige Schwingungsart der Stimmlippen auf. Die Öffnungs- und Schließbewegungen wurden näher als ungleichförmig, ungleichseitig und/oder ungleichzeitig beschrieben. Die Amplituden können bei Recurrensparesen verkürzt, aufgehoben oder erweitert sein; in den meisten Fällen waren verkürzte Amplituden vorhanden. Bei einseitigen Paresen waren Amplitudendifferenzen zwischen mobilem und geschädigtem Stimmband zu beobachten. Die Amplitudenweite war jedoch je nach Tonhöhe und Anblasedruck ver-

schieden; bei beidseitigen Paresen fehlten Vergleichsmöglichkeiten.

Die Randkantenverschiebung war unabhängig von der Art einer Recurrensparese vermindert oder aufgehoben. Daß sie als erstes Zeichen einer Regeneration nach Lähmungserscheinungen wieder angedeutet oder sogar normal zu sehen ist, konnte nicht belegt werden.

Der Glottisschluß war fast in allen Fällen, die ausgeheilten ausgenommen, unvollständig. Vor allem bei intermediär stillstehenden Stimmlippen überschritt das gegenseitige mobile Stimmband bei Phonation die Medianlinie, wodurch sich eine Dysphonie verbesserte.

b) Diagnosestellungen nach stroboskopischen Befunden

Von 70 der nachuntersuchten Patienten lagen 86 stroboskopische Erstbefunde vor. 52 Patienten waren von einseitigen und 18 Patienten von beidseitigen Stimmbandlähmungen betroffen. Die Diagnostizierung der Art der Lähmung fehlte in sechs Fällen, wovon in zwei Fällen mit klinisch nachweislich beidseitigen Paresen jeweils eine stroboskopische Befunderhebung fehlte. Als Diagnose beschrieben, aber nicht einzuordnen waren Bezeichnungen wie Recurrensschwäche (in 2 Fällen), Recurrensparese, frische Intermediärparese und Internusschwäche.

Von den verbleibenden 77 Befunden ließen sich 6 zu den kompletten und 15 zu den inkompletten Recurrensparesen rechnen. Nun wurden neben dieser Einteilung auch die Diagnosetermini straffe und schlaffe Parese verwendet. Demnach konnten weitere 10 Fälle den schlaffen und 6 Paresen den straffen Stimmbandlähmungen zu-

geordnet werden. Kombinierte Bezeichnungen fanden sich in 40 Diagnosestellungen; in 13 Fällen lagen komplette, straffe Paresen, in 6 Fällen komplette, schlaffe Paresen vor. Als inkomplett und schlaff wurden 19 Fälle und 2 Fälle als inkomplett und straff bezeichnet (Siehe Tabelle 7).

Aus der Gruppe der von uns nicht nachuntersuchten Patienten kamen 27 bei der Erstkonsultation zur Stroboskopie. Es wurden 32 Einzelbefunde erhoben, wobei die gestellten Diagnosen im wesentlichen den Spiegelbefunden entsprachen (Siehe Tabelle 8, S. 32).

Tab. 7: Diagnosestellungen nach stroboskopischen Erstbefunden.
Beschreibung siehe Text.

	Befunde	Patienten
einseitige Paresen	52	52
beidseitige Paresen	34	18
komplette Paresen	6	
inkomplette Paresen	15	
schlaffe Paresen	10	
straffe Paresen	6	
komplette, straffe Paresen	13	
komplette, schlaffe Paresen	6	
inkomplette, straffe Paresen	2	
inkomplette, schlaffe Paresen	19	
keine Diagnosestellung	4	
Diagnosen nicht einzuordnen	2,	Recurrensschwäche Recurrensparese Intermediärparese Internusschwäche

c) Verlaufsbeobachtungen

Eine Verlaufsbeobachtung über die Entwicklung der nach stroboskopischem Bild diagnostizierten Fälle war nur in 77 von 86 Fällen mit Recurrensparesen möglich. Da in den neun der verbleibenden Fälle unzureichende bzw. keine Diagnosen gestellt wurden, konnte sich darauf keine Verlaufsbeobachtung stützen.

Bei acht der stroboskopierte Patienten wurden in der Zwischenzeit zehn gelähmte Stimmbänder laterofixiert und bei einer Patientin eine Reneurotisation durchgeführt, so daß die Erstbefunde mit den jetzigen Zuständen keinen Vergleich erlaubten. Bei der Entscheidung für das eine oder andere Stimmband zur Laterofixation bei beidseitigen Paresen stützte man sich im allgemeinen auf das stroboskopische Untersuchungsergebnis. Das heißt, es kamen außer in Notfällen überwiegend Stimmlippen mit kompletter bzw. kompletter, straffer Parese zur Operation.

Zur Auswertung der stroboskopischen Diagnosen sind jene 56 Fälle interessant, die nach straffen und schlaffen Lähmungserscheinungen beurteilt wurden, da mit diesen Termini in der Stroboskopie eine Prognose verbunden wird. In 50 dieser Fälle war eine Verlaufsbeobachtung möglich. Bei 17 straffen Stimmbandlähmungen, deren Prognose als ungünstig gilt, ergab sich in 7 Fällen keine Veränderung, in 10 Fällen sogar eine Besserung der Lähmungserscheinungen an den Stimmbändern. In 12 von 33 Fällen mit schlaffen Stimmbandlähmungen, folglich günstiger Prognose, stellte sich ebenfalls keine Veränderung ein. Eine Besserung trat in 18 Fällen und eine Verschlechterung in drei Fällen ein.

Tab. 8: Verlaufsbeobachtung nach dem Gesichtspunkt der Prognostik bei 50 nachuntersuchten Patienten

	starre Parese	schlafe Parese
Erstbefunde	17	33
keine Veränderung	7	12
Besserung/Ausheilung	10	18
Verschlechterung	-	3

Es ließen sich also bei schlaffen Paresen Überwiegend positive Entwicklungen mit Besserung bzw. Ausheilung verfolgen. Bei starren Paresen verschlechterte sich keiner der Fälle. Die Interpretation dieser Ergebnisse erfolgt auf den Seiten und

3. Ergebnisse der elektromyographischen Untersuchungen

Zur klinischen Nachkontrolle und Verlaufsbeobachtung konnten speziell zur retrospektiven Beurteilung der elektromyographischen Erstbefunde 129 Befunde von 100 Patienten herangezogen werden.

a) Diagnosestellungen

Aus unserem Patientengut mit 67 einseitigen und 53 beidseitigen Paresen konnten nach den elektromyographischen Diagnosestellungen 65 Fälle zu den kompletten und 60 Fälle zu den inkompletten Recurrensparesen gezählt werden. In 4 Fällen war keine Parese bei der Erstuntersuchung feststellbar. Eine Ableitung war in 2 Fällen bei der Erstuntersuchung nicht möglich und wurde in weiteren 2 Fällen von beidseitigen Paresen nicht vorgenommen, so daß insgesamt 129 EMG-Diagnosen vorlagen.

Bei der Nachuntersuchung wurde von 15 Patienten wiederholt ein Elektromyogramm des Larynx abgeleitet, da sich nun klinisch ein von der Prognose abweichendes Bild ergab. Die daraufhin erhaltenen 16 EMG-Befunde stimmen alle mit dem jetzigen klinischen Bild überein, wonach acht als komplette und vier als inkomplette Paresen diagnostiziert wurden. Entgegen den Erstbefunden waren in zwei Fällen keine Paresen mehr vorhanden. Zwei Patienten mit Reneurotisationen eines Stimmbandes kamen ebenfalls zur EMG-Kontrolle, da laryngoskopisch eine Wiederbeweglichkeit nur unsicher befundet werden konnte.

b) Verlaufsbeobachtung

Von der Verlaufsbeobachtung ausgenommen waren wiederum 21 Fälle mit Laterofixationen und 3 Fälle nach Reneurotisationen, da nun nicht mehr beurteilt werden konnte, wie sich die damaligen Zustandsbilder weiter entwickelten.

Ausgehend von 129 klinischen Befunden der Nachuntersuchung konnten 74 EMG-Befunde bzw. -Diagnosen bestätigt werden. In diesen Fällen stellte sich keine Veränderung ein oder die Prognose nach elektromyographischem Erstbefund erwies sich als zutreffend. Die jetzigen Befunde stimmten in 31 Fällen nicht mit den damaligen EMG-Befunden überein. In 11 Fällen wurde die Diagnose falsch positiv gestellt, d.h. daß wider Erwarten eine Verschlechterung der Lähmungserscheinungen eintrat. Eine Besserung bzw. Ausheilung konnte in 20 Fällen beobachtet werden. Diese damals nach EMG-Befund gestellten Diagnosen sind als falsch negativ zu werten (Siehe Tabelle 9).

Zur Beurteilung der Elektromyographie müssen jene Diagnosen,

die eine prognostische Aussage implizieren, auch speziell nach diesem Gesichtspunkt ausgewertet werden. Prognostisch günstig wurden 54 Fälle mit Recurrensparesen, also inkomplette Lähmungen sowie Fälle mit Neurapraxie, beurteilt. Zutreffend war diese Prognose in 43 Fällen, in denen sich eine Restitution bzw. Besserung einstellte. In 11 Fällen war keine Veränderung zu beobachten. Als prognostisch ungünstig wurden 51 Fälle beurteilt. Bei diesen Fällen lagen komplette Recurrensparesen mit Axonotmesis oder Neurotmesis vor. Trotz schlechter Prognose trat in 20 Fällen eine Besserung oder Ausheilung ein. In 31 Fällen ergab sich keine Veränderung (Siehe Tabelle 12).

Tab. 9: Verlaufsbeobachtung nach elektromyographischen Befunden
Zusammenfassung

Anzahl elektromyographischer Erstbefunde	129		
Laterofixationen	21		
Reneurotisationen	3		
auswertbar	105	±	100 %
Übereinstimmung zwischen EMG-Befund und Pareseverlauf	74	±	70 %
falsch positiv (wider Erwarten nicht ausgeheilte Paresen)	11	±	11 %
falsch negativ (wider Erwarten ausgeheilte Paresen)	20	±	19 %

Von 42 Patienten ohne Nachuntersuchung wurden bei der Erstuntersuchung elektromyographisch 24 komplette und 29 inkomplette Recurrensparesen diagnostiziert. Bei drei Patienten mit doppelsei-

tigen Stimmbandschädigungen wurden in 5 Einzelbefunden regelrechte Potentiale aufgezeichnet, die also keine Anhaltspunkte für neurogene Läsionen lieferten. Vergleicht man die Diagnosestellungen nach Spiegelbefunden mit jenen, die sich aus den elektromyographischen Aufzeichnungen ergeben, so stellt man fest, daß von 58 einzelnen Diagnosen 41 jeweils Übereinstimmen. In 17 Fällen liegen Abweichungen vor. Welche der jeweiligen Diagnosen die richtige war, kann nun nachträglich nicht mehr entschieden werden.

Tab. 10: Zusammenfassung

Patienten ohne Nachuntersuchung

	Anzahl d. Patienten	Einzelbefunde	kompl. Paresen	inkompl. Paresen	keine Paresen
einseitige Paresen	26	26			
beidseitige Paresen	16	32			
klinisches Bild	42	58	36	20	2
stroboskop. Bild	27	33	22	9	2
elektromyogr. Bild	42	58	24	29	5
Laterofixationen	3				
Reneurotisationen	1				

4. Vergleich der Untersuchungsergebnisse

a) Vergleich der klinischen mit den stroboskopischen Erstbefunden

Da jeder stroboskopischen Betrachtung eine indirekte Kehlkopfspiegelung voranging, erklärt sich, daß 75 von 86 stroboskopischen Befunden mit jenen der ersten Spiegel- bzw. laryngoskopischen Untersuchung aus dem nachuntersuchten Patientengut im wesentlichen übereinstimmen.

In 11 Fällen wichen die verglichenen Befunde jedoch vollkommen voneinander ab, so daß sie einer Erläuterung bedürfen. Welche der damaligen Befunde richtig oder falsch waren, läßt sich in 2 Fällen nicht mehr entscheiden, da Laterofixationen durchgeführt wurden. Widersprüchlich erschienen sechs Befunde, die inkomplette Parese als stroboskopische Diagnose angaben und laryngoskopisch einen kompletten Stimmbandstillstand beschrieben. Die Erklärung liegt in der Definition der Begriffe "komplett/inkomplett". Der stroboskopische Befund gibt nicht nur Auskunft über die grobe Beweglichkeit der Stimmlippen, sondern auch über das Amplitudenverhalten. Da bei klinischem Stimmbandstillstand die Amplituden stroboskopisch vorhanden oder sogar erweitert sein können, sind die stroboskopischen Diagnosen differenziert und richtig gestellt worden.

In weiteren 3 Fällen konnten Stroboskopie- und Spiegelbefunde nicht verglichen werden, weil sie nicht zum gleichen Zeitpunkt aufgenommen wurden. Die stroboskopischen Befunde wurden einige Monate später als die Spiegelbefunde erhoben, so daß sie mit den klinischen Befunden der Nachuntersuchung bereits weitgehend übereinstimmen.

b) Korrelation der klinischen mit den elektromyographischen
Diagnosen

Vergleicht man die klinischen Erstbefunde mit den EMG-Diagnosen,
so ergeben sich Abweichungen in 32 Fällen.

Tab. 11

	E M G	klin. Bild
Befunde	129	133
komplette Paresen	65	83
inkomplette Paresen	60	46
keine Paresen	4	4

Die Gegenüberstellung zeigt, daß eine komplette Paresen im direkten oder indirekten laryngoskopischen Bild öfter als nach dem Elektromyogramm diagnostiziert wurde. Die Differenzen ergeben sich aus der Definition der Begriffe "komplett/inkomplett". Ein Stimm-
bandstillstand wird klinisch zwar als komplette Paresen diagnostiziert, im Elektromyogramm können jedoch noch Potentiale ableitbar sein, so daß lediglich eine Neurapraxie besteht.

c) Korrelation der stroboskopischen mit den elektromyographischen Aussagen

Die Zahlen der folgenden Tabelle stammen aus den Verlaufsbeobachtungen der Patienten, deren Stimmbandlähmungen nach stroboskopischen und elektromyographischen Befunden diagnostiziert wurden.

Tab. 12:

	E M G in %		Stroboskopie in %	
Anzahl der Diagnosen	105		50	
mit günstiger Prognose	54	100	53	100
zutreffend (richtig)	43	80	18	55
ohne Veränderung (falsch)	11	20	12	36
Verschlechterung (falsch)	-	-	3	9
mit ungünstiger Prognose	51	100	17	100
zutreffend (ohne Veränderung)	31	61	7	41
nicht zutreffend (Besserung)	20	39	10	59

Die tabellarische Zusammenstellung zeigt, daß positive Prognosestellungen bei beiden Untersuchungsmethoden in der Mehrzahl der Fälle zutreffend gestellt wurden, das heißt, Prognose und Verlauf stimmten überein. Die Elektromyographie ist jedoch aufgrund der exakten Zustandsbeschreibung der Kehlkopfmuskulatur die Überlegere Methode.

IV. Diskussion

1. Kurzer Abriß des Erarbeiteten

Bei 100 von 142 Patienten konnten Verlaufsbeobachtungen angestellt werden. Zur Beurteilung der klinischen, stroboskopischen und elektromyographischen Untersuchungsergebnisse dieser 100 Patienten mit Recurrensparesen wurden klinische Nachuntersuchungen angestellt, deren Ergebnisse in erforderlichen Fällen durch Laryngoskopie, Stroboskopie und Elektromyographie gesichert wurden. Zur Verlaufskontrolle wurde ein Beobachtungszeitraum von mindestens einem halben Jahr berücksichtigt. Bei 24 Patienten wurde in der Zwischenzeit eine operative Therapie durchgeführt, so daß diese von der Beurteilung ausgeschlossen wurden.

Die Beurteilung der klinischen Erstuntersuchung läßt nur begrenzt Aussagen zu, da die klinische Diagnosestellung keinen Anspruch auf prognostische Möglichkeiten erhebt. Zudem konstatiert sie lediglich Befunde, die zwar Stimmstörungen hinreichend beschreiben und organische Ursachen aufdecken, in Fällen neurogener Stimmbandlähmungen aber keine Rückschlüsse auf die Ursache, deren Art und Schwere zuließ, sofern die Ursache nicht aus der Anamnese bekannt war.

Die Beurteilung der stroboskopischen Diagnosen wurde vor allem durch die Vielfalt der verwendeten Diagnosetermini erschwert und schränkte die Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Untersuchungsmethoden ein (Vgl. S. 19). Die Verlaufsbeobachtungen ergaben, daß bei schlaffen Paresen in den meisten Fällen die günstigen Prognosen durch eine positive Entwicklung des Krankheitsverlaufs bestätigt wurden. Aber auch in den Fällen mit straffer Lähmung traten Besserung bzw. Ausheilung, zumindest keine Ver-

schlechterungen ein.

Bei der elektromyographischen Erstuntersuchung wurden 129 Diagnosen gestellt. Diese konnten zu 70 % durch die Nachuntersuchung bestätigt werden. Die laryngoskopische Nachuntersuchung orientierte über den Pareseverlauf, wodurch retrospektiv die aus den Erstdiagnosen gefolgerten Prognosen, insbesondere bei inkompletten Lähmungen (Neurapraxien) bestätigt werden konnten. Als unsicher erwiesen sich die Aussagen über Fälle mit ungünstigen Prognosen, da Ableitungen bei frischen Paresen keine Unterscheidung zwischen Axonotmesis und Neurotmesis ermöglichten.

2. Kritik an der Nomenklatur

Große Verwirrung stiftete lange Zeit die Tatsache, daß eine einheitliche Nomenklatur der Stimmbandlähmungen fehlte, die vermeintlich gegensätzliche Beobachtungen hätte aufklären können und in jeder Hinsicht eine fortschrittliche Wirkung ausgeübt hätte. SEMON hat erstmals eine Nomenklatur nach funktionellen Gesichtspunkten aufgestellt, die danach von AMERSBACH präzisiert und durch JESCHEKs rein formale Nomenklatur abgelöst wurde. JESCHEK ist mit der Anerkennung durch die breite praktische Anwendung seiner Nomenklatur der Stimmbandstellungen - Median-, Paramedian-, Intermediär-, Prälateral- und Lateralstellung - eine allgemeine Übereinkunft in der Beschreibung der Stimmbandlähmungen gelungen.

Einschränkend muß aber hinzugefügt werden, daß in einzelnen Fällen die Unterscheidung zwischen Paramedian- und Intermediärstellung schwierig sein kann und Ermessenssache des Untersuchers bleibt. Von JESCHEK und HOFER wurde die Prälateralstellung bei

Stimmbandlähmungen beschrieben. Bei den von uns nachuntersuchten Patienten, die ausgeheilten Fälle ausgenommen, konnte jedoch keine Stimmbandstellung lateral der Intermediärstellung festgestellt werden.

Die Kritik an den verwendeten Diagnosetermini entwickelt sich aus dem Vergleich der Untersuchungsergebnisse, wobei man regelmäßig auf die Schwierigkeit stößt, daß bestimmte Termini von Untersuchern der verschiedenen Methoden zum Teil subjektiv und dieselbe Nomenklatur mit unterschiedlichen Definitionen Verwendung findet. Voraussetzung zur Aufstellung von Korrelationen, z. B. der Untersuchungsergebnisse verschiedener Methoden, sind einheitliche Kriterien. Wie in der Methodik beschrieben, wurden aber die Begriffe "komplette" und "inkomplette Parese" in der Laryngoskopie, Stroboskopie und Elektromyographie nach unterschiedlichen Kriterien definiert. Im engeren Sinn der Begriffe "komplett" und "inkomplett" können diese erst durch die angewandte Elektrophysiologie klinischen Befunden zugeordnet werden, da sie auf eine Nervenaktivität Rückschlüsse zulassen. Zusätzlich setzte man in der Stroboskopie die Begriffe "schlaaffe" und "straffe Stimmlippenlähmung" ein. Für diese bestehen weder bei der klinischen Untersuchung noch in der Elektromyographie korrelierende Bezeichnungen.

Diese Überlegungen an der Nomenklatur mußten zu Einschränkungen beim Vergleich der Diagnostik führen. Deshalb stützten sich die Vergleichsmöglichkeiten der einzelnen Untersuchungsmethoden vor allem auf die jeweiligen prognostischen Aussagen.

3. Wert der eingesetzten Therapie

Da bei 110 von 142 Patienten nach abgeschlossener Diagnostik eine Therapie durchgeführt wurde, soll im folgenden der Wert der verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten diskutiert werden.

Etwa die Hälfte dieser Patienten wurde konservativ behandelt, das heißt, es wurde eine Elektrotherapie kombiniert mit phoniatrischer Übungsbehandlung eingesetzt. Sie soll einerseits den Muskel-Gelenkapparat des Kehlkopfes und andererseits die Kehlkopfnerven selbst so beeinflussen, daß einer Ankylose im Cricovarytaenoidgelenk sowie der Atrophie der Larynxmuskulatur vorgebeugt wird (11).

LANGNICKEL (25) hat in seinen experimentellen Untersuchungen festgestellt, daß eine Ankylosierung um so ausgeprägter war, je länger ein Gelenk ruhiggestellt wurde. Bis zur beginnenden Gelenkversteifung wird eine durchschnittliche Dauer von fünf Monaten angegeben. Eine uneingeschränkte Gelenkfunktion ist jedoch Voraussetzung für eine Remobilisierung des betroffenen Stimmbandes (11; 20).

Eine sichere selektive Beeinflussung der erkrankten Kehlkopfmuskulatur bewirkt die Exponentialstromtherapie (5). Die elektrische Reizung von außen führt zu einer Adduktion der Stimmbänder. Dadurch wird der M. posticus wahrscheinlich mitaktiviert, dessen Atrophie wegen seiner bedeutenden glottiserweiternden Funktion soweit wie möglich verhindert werden soll. Gleichzeitig wird für eine bleibende Beweglichkeit der Stellknorpel gesorgt (11).

Zur Beschleunigung der Reinnervation ist die phoniatische (logopädische) Therapie zu empfehlen. Auch JESCHEK (20) beschreibt Patienten mit Stimmbandlähmungen, die Sprachübungen machten oder ihre Stimme stark beanspruchen mußten, wodurch die Aryknorpelfixation verzögert wurde. Wie auch unsere Verlaufsbeobachtungen zeigten, ist die kombinierte phoniatische, elektrophysikalische Behandlung bei Stimmbandparesen neurogener Ätiologie die Therapie der Wahl. Sie führt zwar in vielen Fällen nicht zur Ausheilung, wirkt aber sicher einer Verschlechterung der Kehlkopfkrankung entgegen.

Bei zehn unserer Patienten wurde eine medikamentöse Therapie durchgeführt und bei weiteren 20 Patienten Medikamente zusätzlich zur Exponentialstrombehandlung gegeben. Im akuten Stadium einer Paresis sind je nach mutmaßlicher Ätiologie Versuche mit Antibiotika, Corticoiden, Vasodilantien und B-Vitaminen angezeigt. Erfolgversprechend ist die Pharmakotherapie insbesondere bei grippalen Infekten und bei Paresen anderer entzündlicher Genese, da die Spontanregeneration mit 2/3 der Fälle angegeben wird.

Operative Eingriffe standen bisher erst am Ende einer symptomatischen Therapie. Da Regenerationszeiten bei Stimmbandlähmungen von 18 Monaten bis zu 2 Jahren beobachtet wurden, mußte bisher diese Zeit abgewartet werden. Bis dahin sollte die konservative Therapie die Kehlkopfmuskeln und -gelenke in einem für die Reinnervation günstigen Zustand erhalten. Diese Zeitspanne konnte bei ca. der Hälfte unserer Patienten mit Laterofixationen nicht eingehalten werden. Wegen zunehmender Belastungsdyspnoe oder dauernder Atemnot bei Median- oder Paramedianstellung der Stimmlippen mußten einige dieser Patienten sogar (not-)tracheo-

tomiert werden.

Reneurotisationen nach TUCKER bei 4 Patienten mit doppelseitigen Stimmbandlähmungen ließen in 2 der Fälle laryngoskopisch Wiederbeweglichkeit erkennen und sollten klinisch noch weiter verfolgt werden. Die kleine Fallzahl läßt hier keine Beurteilung dieser operativen Behandlungsmethode zu. Um Regeln oder Konsequenzen aus der Anwendung der TUCKERschen Operationsmethode ableiten zu wollen, bedarf es einer gezielten und differenzierten Untersuchung an einem umfangreicheren Patientengut.

Zu erwähnen sind ferner 3 Fälle, wobei einmal die Strumektomie und in den anderen Fällen eine Tumorexstirpation zur Heilung durch Dekompression des N. recurrens führte. Eine Verschlechterung ihrer gesundheitlichen Situation trat insgesamt für 8 Patienten ein. Obwohl eine konservative Therapie durchgeführt wurde, entwickelten sich in 6 Fällen inkomplette zu kompletten Recurrensparesen. Zwei der Patienten wiesen bei der Erstuntersuchung einseitige Paresen auf, nun waren auch Lähmungen des jeweiligen gegenüberliegenden Stimmbandes eingetreten. Bei dem einen Patienten handelte es sich um jenen, der durch seine berufliche Exposition im Feuerungsbau an Asbestose und Silikose der Lungen leidet. Ein Arbeitsplatzwechsel ist ihm trotz der damit verbundenen Problematik sehr anzuraten.

Tab. 13: Therapie der Stimmbandlähmungen

medikamentös	10 Patienten
elektrophysikalisch	54 Patienten
operativ	23 Patienten,
	davon Laterofixationen 16 Patienten
	Reneurotisationen (TUCKER) 4 Patienten
	Strumektomie 1 Patient
	Tumorexstirpation 2 Patienten

Kombinierte Therapie:

Elektrotherapie mit Pharmakotherapie 20 Patienten

Elektrotherapie mit Pharmakotherapie und Operation 3 Patienten

keine Behandlung 32 Patienten

4. Die Bedeutung der Spiegeluntersuchung

Die indirekte Laryngoskopie hat sich bei der Befunderhebung stets bewährt und ermöglicht vor allem eine leicht erlernbare und Übersichtliche Begutachtung des Kehlkopfinneren. Allerdings kann sie nur eine beschreibende Information über die grobe Beweglichkeit und organische Läsionen der Stimmbänder liefern. Die Interpretation pathologischer Spiegelbefunde bleibt theoretisch. So wird die Exkavation von Stimmbändern, wie sie bei einigen unserer Patienten befundet wurde, durch den Ausfall des M. cricothyreoideus erklärt, da dadurch die Spannung des betroffenen Stimmbandes nachläßt und zusätzlich die Atrophie des M. vocalis in Erscheinung tritt (19; 42).

Daß trotz eines stillstehenden Stimmbandes der Aryknorpel eine Restbeweglichkeit aufweisen kann, hat JESCHEK interpretiert und als passives Bewegungsphänomen bezeichnet. Der nichtgelähmte Teil des *M. arytaenoideus transversus* und *obliquus* der "anderen Seite" kann den Aryknorpel der gelähmten Seite passiv nach median zur gesunden Seite ziehen. Solange die Aryknorpel beweglich sind, läßt dies eine günstige Prognose zu, da dann eine Remobilisierung des Stimmbandes möglich ist. Aryknorpelstillstand tritt infolge Versteifung des Cricoarytaenoidgelenks ein bei zu geringer Beanspruchung des Gelenks (Inaktivitätsarthrose) oder bei beidseitigen Paresen, wenn eine Zugwirkung des *M. arytaenoideus* der Gegenseite nicht mehr stattfinden kann (19; 20; 24).

Bezüglich der Ursachenklärung läßt die Spiegeluntersuchung mechanische Hindernisse ab einer bestimmten Größe erkennen, die die Beweglichkeit der Stimmbänder je nach Lokalisation einschränken. Bei unserem Patientengut waren die Lähmungserscheinungen jedoch in 99 % neurogen, durch Recurrensparesen bedingt, worüber eine Spiegeluntersuchung als rein visuelle Methode nur zu Wahrscheinlichkeitsdiagnosen führen kann. Da die Ursachenforschung für die daraus zu fordernde Therapie jedoch so enorme Bedeutung erlangt hat, müssen die Patienten zur differenzierten Klärung der Ätiologie Spezialuntersuchungen zugeführt werden. In Zweifelsfällen sollte auch eine gründliche neurologische und internistische Untersuchung miteinbezogen werden, da allzu oft die Diagnose "idiopathische Stimmbandlähmung" gestellt wird (11, 15).

5. Die Bedeutung der Stroboskopie entsprechend unseren Ergebnissen

In der praktischen Anwendung der Stroboskopie geht man verein-

barungsgemäß nach der Betrachtung der Öffnungs- und Schließbewegungen, der Randkantenverschiebungen, Amplitudenweiten, Frequenzwechselperioden usw. vor. Daß diese Gesichtspunkte die Befundaufnahme erweitern, zeigt der Fall einer Patientin, die im April 1979 zur Diagnostik kam. Im Spiegelbefund wurden beiderseits komplette Lähmungen, nach dem stroboskopischen Bild rechts eine komplette und links eine inkomplette Parese beschrieben. Wie die Nachuntersuchung ergab, war die letztere Diagnose die richtige.

Es muß jedoch festgehalten werden, daß auch die Stroboskopie zu keiner weiterführenden ätiologischen Klärung über die Art und Lokalisation der einer Stimmbandlähmung zugrundeliegenden Recurrensschädigung führen kann, da sie wie die Laryngoskopie nur eine visuelle Untersuchungsmethode darstellt. Den Diagnosestellungen nach stroboskopischen Erstbefunden (Siehe Tabelle 7) ist aber zu entnehmen, daß komplette Paresen Überwiegend mit straffen Stimmbandlähmungen und daß inkomplette Paresen in fast allen Fällen mit schlaffen Lähmungen kombiniert vorkamen. Es ist jedoch nicht möglich, eine Gesetzmäßigkeit über das kombinierte Vorkommen von kompletten/inkompletten Paresen mit straffen oder schlaffen Lähmungen aufzustellen.

Da SCHÖNHÄRL (34) schreibt, daß Amplitudendifferenz und Randkantenverschiebung wertvolle Hinweise für die Prognose darstellen bzw. das angedeutete oder normale Wiedererscheinen der Randkantenverschiebung ein erstes positives Zeichen der Restitution ist, müßten folglich schlaffe Stimmbandlähmungen eine günstigere Prognose haben als straffe (Siehe auch Definition, S. 6). Dies wurde mir auch in der Stimm- und Sprachabteilung (Leiter: Prof. Dr. Kittel) als Erfahrungstatsache bestätigt und daher in diesem

Sinn verwendet. Wie aus der Auswertung der Tabellen 8 und 12 hervorgeht, treffen prognostische Aussagen bei Stimmbandlähmungen durch die Stroboskopie nur in begrenztem Umfang zu. Aus den Tabellen 8 und 12 ist ersichtlich, daß Prognose und Verlauf bei schlaffen Paresen weitgehend übereinstimmen.

Unsere Ergebnisse können SCHÖNHÄRLs Ansichten insofern jedoch nicht bestätigen, als kein ungünstiger Verlauf bei straffen Paresen zu beobachten war.

Es bleibt die Forderung nach differenzierter Diagnosestellung, die einerseits eine neurogene Störung analysiert - ob z.B. eine iatrogene Schädigung des N. recurrens durch Kompression, Zerrung oder Durchtrennung verursacht wurde - und andererseits eine zuverlässige Prognose folgern läßt.

6. Die Bedeutung der Elektromyographie

a) Probleme bei der Auswertung elektromyographischer Befunde

Bezüglich der Interpretation elektromyographischer Befunde (Vgl. S.15) ist einschränkend festzuhalten, daß sich bei der Elektromyographie der Kehlkopfmuskulatur trotz sorgfältiger Ableitung und Suche in 20 - 30 % der total oder partiell denervierten Muskulatur Denervierungspotentiale nicht nachweisen lassen. Daher ist das Fehlen von Denervierungspotentialen kein sicheres Zeichen einer intakten Innervation. Andererseits können Fibrillationspotentiale gelegentlich auch in gesunden Muskeln abgeleitet werden (8).

Obwohl positive scharfe Wellen häufig bei hochgradiger oder vollständiger, länger bestehender Denervierung gefunden werden,

stellen sie aber kein an sich schlechtes prognostisches Zeichen dar (28).

In der Regenerationsphase peripherer Nervenläsionen kommt der Elektromyographie für die Prognostik folgende Bedeutung zu. In der Reinnervationsphase nimmt die pathologische Spontanaktivität ab und polyphasische Potentiale, zunächst mit niedriger Amplitude im Frühstadium, im Spätstadium der Restitution mit hohen Amplituden, treten dann während Willküraktivität auf. Die Form dieser polyphasischen, desynchronisierten Potentiale ist sehr variabel (16, 33). Ihre große Bedeutung liegt darin, daß sie im EMG früher auftreten als klinische Zeichen der Restitution erkannt werden können!

Als prognostisch besonders ungünstiges Zeichen wird die totale elektrische Stille mehr als drei Wochen nach Läsion eines Nerven angesehen, da dann keine spontane Regeneration wegen der Atrophie der Muskulatur mehr erfolgen kann (17).

b) Folgerungen aus unseren Ergebnissen

Laryngoskopisch und stroboskopisch kann ein Stimmbandstillstand die Beschwerden eines Patienten über Heiserkeit und/oder Atemnot zwar hinreichend erklären, die Frage nach der Ätiologie und Pathogenese bleibt dennoch offen. So betrachtet ist ein Stimmbandstillstand lediglich ein Symptom (29). Die Elektromyographie liefert überprüfbare Nachweise über die Art einer Parese, z. B. ob sie neurogen, myopathisch oder funktionell bedingt ist. Sie gibt im Fall einer Nervenschädigung Aufschluß über die Schwere der Läsion, indem eine inkomplette Passagere (Neurapraxie) von einer kompletten (Axonotmesis oder Neurotmesis) Parese eindeutig

unter Berücksichtigung der zeitlichen Fristen unterschieden werden kann.

Wenn von 54 Fällen mit inkompletten Recurrensparesen 43 Fälle korrekt diagnostiziert und zusätzlich prognostisch richtig beurteilt wurden (Vgl. S. 26 und Tab. 11), so läßt dieses Ergebnis die Durchführung der Elektromyographie bereits berechtigt erscheinen. Von jenen 51 Fällen mit kompletten Recurrensparesen und schlechter Prognose ergaben sich in der Überwiegenden Mehrzahl keine Veränderungen; diese Prognosen wurden zutreffend gestellt. 20 dieser Fälle wurden falsch beurteilt. Der Wert der konservativen Therapie muß hierbei jedoch berücksichtigt werden und die folgenden Einschränkungen zur Verlaufsbeobachtung.

Von entscheidender Bedeutung bei der Verlaufsbeobachtung von Recurrensparesen nach Elektromyogramm ist die Dauer einer bestehenden Parese (Siehe Tab. 2). Die Entscheidung zwischen Neuropraxie und Axonotmesis/Neurotmesis kann gültig frühestens nach zwei Wochen getroffen werden (Siehe S. 16). Bei 23 unserer Patienten wurde diese Frist jedoch nicht berücksichtigt; zwischen dem Zeitpunkt der Nervenläsion und Registrierung der ersten EMG-Befunde lagen weniger als drei Wochen. Aufgrund dieser Tatsache müssen jene Verlaufsbeobachtungen, die nicht die damaligen Prognosen bestätigen, relativiert werden.

Axonotmesis und Neurotmesis unterscheiden sich erst in der Regenerationsphase. Bei der Axonotmesis kann der proximale Achsenzylinder auf normalem Weg in den erhaltenen bindegewebigen Leitstrukturen auswachsen, wonach es zu einer vollständigen Restitution kommen kann. Bei Vorliegen einer anfänglich kompletten Recurrensparese ist die Prognose im Fall der Axonotmesis jeden-

falls günstiger als im Fall der Neurotmesis.

Während der Ausheilung einer Neurotmesis kommt es praktisch unvermeidlich zu einer Fehlinnervation, wie man es z. B. nach Facialisregenerationen beobachten kann, falls die Nervenstümpfe nicht vorsorglich chirurgisch durch Wiederherstellung der Kontinuität versorgt werden. Die Prognose einer Recurrensregeneration ist in diesem Falle schlecht, vor allem dann, wenn nur noch elektrische Stille ein halbes Jahr nach Nervenschädigung und Denervierungsprozeß registriert wird (17).

Die Schwäche der Elektromyographie liegt folglich darin, daß bei einer frischen, neurogen bedingten Lähmung nicht frühzeitig zwischen Neurotmesis und Axonotmesis unterschieden werden kann und daher in diesen Fällen nur unsichere prognostische Aussagen möglich sind.

Insgesamt konnten anhand der aufgezeigten Fälle von Stimmbandlähmungen durch Recurrens paresen 70 % der noch EMG-Befunden gestellten Diagnosen einschließlich der überprüfbaren Prognosen bestätigt werden. Die im Laufe dieser Jahre fortgeschrittene technische Entwicklung der Methode sowie die gewonnenen Erfahrungen der Untersucher lassen künftig noch eine Verbesserung der Resultate erwarten.

7. Die Bedeutung der Stroboskopie im Vergleich zur Elektromyographie

Seit die Anwendung der Elektromyographie an der inneren Larynxmuskulatur routinemäßig möglich ist, kann sie wie die Stroboskopie ambulant, am wachen Patienten ohne großen Zeitaufwand

durchgeführt werden. Die Stroboskopie ist für einen Patienten nicht belästigender als eine indirekte Spiegeluntersuchung. Für elektromyographische Ableitungen muß die Rachen- und Larynxschleimhaut lediglich mit einem Spray anästhesiert werden. Die Untersuchungsmethode wirkt für einen Patienten nicht störender als eine laryngoskopische Befundung, die man zugleich als optische Kontrolle bei der Elektrodenapplizierung nützt. Als vorteilig erweist sich bei der Elektromyographie, daß die Untersuchungsergebnisse jederzeit abrufbar auf Band gespeichert vorliegen, somit objektiv Überprüfbar bleiben.

Eine willkürliche Phonation und Inspiration zur Funktionsprüfung ist bei beiden Untersuchungsmethoden gut möglich. Die Beurteilung der Kehlkopffunktion geschieht jedoch nach verschiedenen Gesichtspunkten. Die stroboskopische Betrachtung konzentriert sich auf die Art der Stimmlippenschwingungen im bewegten und stehenden Bild, das Amplitudenverhalten, auf die Randkantenverschiebungen und den Glottisschluß. Die verwendeten Diagnosetermini leiten sich aus diesen Punkten ab. Unregelmäßige Schwingungsbewegungen, Aufhebung der Randkantenverschiebung und eine Amplitudendifferenz im Befund sprechen differentialdiagnostisch für eine Recurrensparese. Rückschlüsse auf die Art, Schwere und Lokalisation der neurogenen Läsion oder der schädigenden Einwirkungen, z. B. Kompression von außen, können jedoch nicht gezogen werden.

Die Elektromyographie beurteilt die Funktion der Stimmlippen durch Ableitung von willkürlichen Aktionspotentialen oder pathologischer Spontanaktivität der inneren Kehlkopfmuskulatur, die schließlich auch die Phänomene einer Stimmbandlähmung bedingen. Daher läßt sie Rückschlüsse auf die Nervenaktionen, die Unterscheidung zwischen einer partiellen und totalen Schädigung, zu.

Entsprechend der Differenziertheit der Untersuchungsmethoden bezüglich neurogener Erkrankungen sind auch die prognostischen Aussagen zu werten. Diese sind entscheidend für die einzuleitende Therapie. Dies gilt insbesondere für die Indikationsstellung zu einem irreversiblen operativen Eingriff. Die Entscheidung zur Laterofixation wurde bisher in der Regel nach dem stroboskopischen Untersuchungsergebnis gefällt. Daß dieses jedoch nicht immer zuverlässig war, zeigt der Fall einer Patientin. Bei ihr wurde wegen starker Atemnot das linke Stimmband laterofixiert, da klinisch und stroboskopisch eine komplette, schlaaffe Parese links, eine inkomplette Parese rechts diagnostiziert wurde. Zum selben Zeitpunkt waren elektromyographisch links jedoch Willkürpotentiale ableitbar, so daß demzufolge links lediglich eine inkomplette Recurrensparese bestand. Ein halbes Jahr später mußte auch das rechte Stimmband, wiederum infolge zunehmender Atemnot, laterofixiert werden.

Die Verlaufsbeobachtung dieser beidseitigen, neurogen bedingten Stimmlippenparese zeigt, daß zur zwingenden Laterofixation des einen oder anderen Stimmbandes zuverlässiger nach dem Elektromyogramm hätte entschieden werden können. Denn demnach wäre zunächst das komplett gelähmte, rechte Stimmband, von dem keinerlei Willkürpotentiale ableitbar waren, wegen Atemnot laterofixiert worden. Die weitere Entwicklung der Lähmung des linken Stimmbandes hätte man abwarten können.

Die problematische Entscheidung zwischen konservativer und operativer Therapie liegt vor allem in der frühzeitigen Indikationsstellung. In diesem Punkt bietet sich die Elektromyographie an, da sie bereits drei Wochen nach Erkrankungsbeginn eindeutig zwischen funktioneller und degenerativer Lähmung unterscheiden läßt, während man sich bisher am Verlauf orientieren mußte. Zudem lassen

EMG-Studien den Endpunkt der Rekonstruktion neurogener Paresen rationaler vorhersagen.

Die prognostischen Aussagen der stroboskopischen Diagnosen konnten in der Überwiegenden Zahl der Fälle mit schlaffer Parese, also günstiger Prognosen, bestätigt werden. Diese waren statistisch gesehen den Übereinstimmungen zwischen günstiger Prognose und Verlauf nach EMG-Diagnose jedoch unterlegen (Vgl. Tab. 12).

Beide Methoden eignen sich zur Verlaufsbeobachtung von Stimmbandlähmungen, wobei nach ätiologischer Klärung und gesicherter Diagnose, die Stroboskopie wegen des geringeren Aufwands vorzuziehen ist.

Ungenügend waren die Aussagen der Elektromyographie über die Differenzierung der Typen einer degenerativen Lähmung. Diese ist von schwerwiegender Bedeutung, da mit einer Axonotmesis eine günstigere Prognose verbunden ist als mit einer Neurotmesis, die unter Umständen operatives Eingreifen erfordert. Zuverlässige prognostische Aussagen können erst in der Regenerationsphase gemacht werden.

Diese Fälle verlangen eine noch aussagekräftigere Methode, wie z. B. die Elektroneurographie. Bei der Elektroneurographie werden elektromyographische Techniken zum Studium der Nervenleitungsgeschwindigkeit angewandt. Sie soll z. B. eine frühzeitigere Beurteilung der Prognose einer degenerativen Lähmung erlauben.

V. Zusammenfassung

Anhand der Untersuchungsergebnisse von 100 Patienten mit Stimmbandlähmungen konnte dargestellt werden, welche Bedeutung der indirekten Laryngoskopie, der Stroboskopie und der Elektromyographie in der heutigen Kehlkopfdiagnostik, speziell bei Recurrensparesen, zukommt. Die konventionelle Spiegelung bietet eine Übersicht über die anatomischen Verhältnisse, den Schleimhautzustand sowie die Beweglichkeit der Stimmbänder.

Bezüglich neurogener Stimmbandlähmungen erweist sich die Stroboskopie insofern als vorteilhaft, als durch diese Technik Phänomene sichtbar gemacht werden können, die die Befunderhebung präzisieren und Stimmstörungen erklären. Die weiterführende Klärung der Ätiologie von neurogenen Stimmbandlähmungen sowie die Frage nach der Prognose neuromuskulärer Erkrankungen beruht einzig auf Erfahrungstatsachen, die durch unsere Ergebnisse nur zum Teil unterstützt werden konnten.

In dieser Problematik hat die Elektromyographie zu weiteren Erkenntnissen geführt. Sowohl Ort, Schwere wie auch Typ neurogener Läsionen können erkannt werden. Sie ermöglicht die Differenzierung zwischen funktioneller (Neurapraxie) und degenerativer (Axonotmesis und Neurotmesis) Lähmung. Die prognostischen Aussagen sind im Vergleich zur Stroboskopie wesentlich zuverlässiger und eindeutiger aus der Befunderhebung zu folgern. Die Bedeutung der Elektromyographie ist in diesem Punkt besonders schwerwiegend, da die frühzeitige prognostische Aussage insbesondere die Indikation zu einem chirurgischen Eingriff bestimmen soll.

Schwierigkeiten bestehen jedoch vor allem in weiteren Differenzierungen der Läsionstypen. Während die Neurapraxie zuverlässig diagnostiziert werden kann, ist die Unterscheidung von Axonotmesis und Neurotmesis nach elektromyographischem Erstbefund aus patho-physiologischen Gründen nicht möglich. In diesem Punkt ist die Ergänzung der Elektromyographie durch die elektroneurographische Untersuchungsmethode wünschenswert (38). Die Elektroneurographie, deren Bedeutung in der Kehlkopfdiagnostik zur Zeit noch erarbeitet wird, sollte zukünftig die bei der Elektromyographie bestehenden Probleme verringern.

VI. Literatur

1. Arndt, H.-J.: Stimmstörungen bei Frauen nach Behandlung mit virilisierenden und anabolen Hormonen. (1963)
2. Atkins, J.P.: Electromyographic Study of Recurrent Laryngeal Nerve Conduction and its Clinical Applications. The Laryngoscope 83 (1973) 796-807
3. Barth, V.: Die Lupenstroboskopie. HNO 25, 35 (1977)
4. Birnmeyer, G.: HNO-ärztlicher Spiegelkurs. Thieme-Verlag Stuttgart, 3. Auflage (1977)
5. Böhme, G.: Stroboskopische Untersuchungen über den Wert der Elektrotherapie bei Stimmstörungen. HNO (Beihefte) 12 (1964) 296
6. Boenninghaus, H.-G.: Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. 4. Auflage Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York (1977)
7. Buchthal, F.: Einführung in die Elektromyographie. Verlag von Urban und Schwarzenberg Berlin, München (1958)
8. Buchthal, F.: Electromyography of Intrinsic Laryngeal Muscles. Quart. J. Exp. Physiol. 44 (1959) 137-148
9. Doerr, W., Seifert, G., Uehlinger, E.: Spezielle pathologische Anatomie, Band 4, Springer-Verlag (1969)
10. Flach, M. Halbedl, G.: Die Bedeutung der Laryngostroboskopie in der praktischen Laryngologie. Medizintechnik 5, Berlin (1965) 223
11. Gabriel, P. Chilla, R.: Über Indikation und Zeitpunkt konservativer und chirurgischer Therapie peripherer neurogener Stimmbandlähmungen. HNO Band 23, Heft 11 Springer-Verlag (1975)
12. Gisel, A., Pichler, H.: Anatomische Untersuchungen zur Topographie der Kehlkopfnerven. Kongressbericht Wien (1956) Arch. Ohren- usw. Heilk. u. Z. Hals- usw. Heilk. 169 (1956) 221-227
13. Gonay, P.: Valeur et limites de l'électromyographie dans le diagnostic des affections pharyngolaryngées. Acta oto-laryngo-rhinologica belgica 22, Brüssel (1968)

14. Greiner, G.F., Conraux, C., Dillenschneider, E.: Technique et indications de l'électromyographie du larynx. *Journal franç. ORL* 6 (1969)
15. Haglund, S., Knutsson, E., Martensson, A.: Electromyography in Motor Disorders of the Larynx. *Acta Otolaryngica* 75 (1973) 366-367
16. Haglund, S., Knutsson, E., Martensson, A.: Neurogenic Lesions in the Cricothyroid Muscle in Idiopathic Vocal Cord Paralysis. *Acta Otolaryngica* 76 (1973)
17. Hiroto, I., Hirano, M., Tomito, H.: Electromyographic Investigation of Human Vocal Cord Paralysis. *Annals Otolaryng.* 77 (1968) 296-307
18. Hopf, H.C.: Einfluß der Nachbehandlung auf die Nervenregeneration. *Melsunger medizinische Mitteilungen* 46 (1972)
19. Jeschek, J.: Theorie und Klinik der Stimmbandlähmungen. *Archiv für Ohr-, Nasen- und Kehlkopfheilkunde* 162 (1953) 237
20. Jeschek, J.: Über Bewegungserscheinungen der Aryknorpel bei immobilisiertem Stimmband. *Archiv für Ohr-, Nasen- und Kehlkopfheilkunde* 145 (1938) 315
21. Kittel, G.: Lupen-Mikro-TV-Farbstroboskopie mit Amplitudenbestimmungsmöglichkeiten. *HNO* 26 (1978) 94
22. Kittel, G., Steiner, W., Jaumann, M.P.: Lupenendoskopische Foto- und Filmdokumentation bei Stimmstörungen. *Zeitschrift für Kommunikationsstörungen, Sprache - Stimme - Gehör* 1, Heft 2 (1977) 42
23. Knutsson, E., Martensson, A., Martensson, B.: The Normal Electromyogram in Human Vocal Muscles. *Acta Otolaryngica* 68(1969) 526
24. Kotby, M.N. Haugen, L.K.: Critical Evaluation of the Posterior Crico-arytaenoid Muscle, Utilizing Direct EMG-Study. *Acta Otolaryngica* 70 (1970) 260-268
25. Langnickel, R.: Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Ankylosierung im Crico-Arytaenoidgelenk beim Versuchstier. *Z. Laryng. Rhinol.* 52 (1973) 67

26. Leden, H. von: The electronic synchron-stroboscope and its value for the practicing laryngologist. *Annals of Otology* 70 (1961) 881
27. Lesoine, W., Paulsen, H.-J.: Elektromyographische Untersuchungen am M. cricothyreoideus und M. digastricus venter anterior. *Z. Laryng. Rhinol. Otol.* Heft 47 (1968) 543-551
28. Ludin, H.P.: Praktische Elektromyographie. Enke-Verlag Stuttgart (1976)
29. Maisel, R.H., Ogura, J.: Evaluation and Treatment of Vocal Cord Paralysis. *Laryngoscope* 84 (1969) 302-316
30. Ohyama, M., Ueda, N., Harbey, J., Moge, G., Ogura, J.: Electromyographic Study of Reinnervated Laryngeal Motor Units. *The Laryngoscope* 2 (1972) 237
31. Pascher, W., Homoth, R., Kruse, G.: Verbesserte visuelle Diagnostik in der Laryngologie und Phoniatrie. *HNO* 19 (1971) 373
32. Pernkopf, E.: Topographische Anatomie des Menschen Band III Urban und Schwarzenberg Verlag Wien. Innsbruck (1952) 308
33. Schlosshauer, B.: Die klinische Bedeutung der Elektromyographie der Kehlkopfmuskeln. *Wissenschaftl. Zeitschrift der Universität Halle* (1962) 1669
34. Schönhärl, E.: Die Stroboskopie in der praktischen Laryngologie. Thieme-Verlag Stuttgart (1960)
35. Schönhärl, E.: Zur klinischen Bedeutung der Stroboskopie. *Z. Laryng. Rhinol.* 41 (1962) 568
36. Steiner, W.: Zoom-Endoscopy of the Larynx. *Endoscopy* 10 (1978) 148
37. Steiner, W.: Krebsfrüherkennung im Mund, Rachen, Kehlkopf. *Deutsches Ärzteblatt*, Heft 29 (1976)
38. Thumfart, W., Gschwandtnr, R.: Die Elektroneurographie der Kehlkopfnerven mittels lupenendoskopischer EMG-Ableitung aus dem Kehlkopf am wachen Patienten. *Z. Laryng. Rhinol.* 59 (1980) 727-736

39. Thumfart, W., Steiner, W., Jaumann, M.P.: Lupenendoskopische Elektromyographie des M. cricoarytaenoideus dorsalis (Posticus) am wachen Patienten. HNO 27 (1979) 201-206
40. Tucker, H.M.: Reinnervation of the Unilaterally Paralyzed Larynx. Annals of Otology 86 (1977) 789-794
41. Wellmeier, W., Luba, A. Schultz-Coubon, H.-J.: Die Elektromyographie als differentialdiagnostisches Hilfsmittel bei laryngealen Bewegungsstörungen. Z. Laryng. Rhinol. Otol. 58 (1979) 353-360
42. Wirth, G.: Zur Problematik der Stellung gelähmter Stimmlippen in Abhängigkeit vom Ausfall der Kehlkopfnerven. Z. Laryng. Rhinol. 53 (1974) 327-333
43. Wustrow, F.: Aktive oder passive Stimmlippenschwingungen. Z. Laryng. Rhinol. Otol. 32 (1953) 572
44. Wustrow, F.: Elektromyographische Untersuchungen im Bereich der Kehlkopfmuskulatur. HNO 16 (1968) 181-184
45. Wustrow, F., Wieck, H.H.: Elektromyographische Untersuchungen am menschlichen M. vocalis. Z. Laryngol. Rhinol. Otol. 42 (1963) 118-129

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. M.E. Wigand, an dessen Institut ich die vorliegende Arbeit durchführen durfte.

Herrn Priv.-Doz. Dr. habil. W. Thumfart spreche ich meinen besonderen Dank aus für die Überlassung des Themas, die stetige Diskussionsbereitschaft und die hilfreiche Unterstützung bei der Durchführung.

An den Leiter der Stimm- und Sprachabteilung, Herrn Prof. Dr. G. Kittel, geht mein Dank für die Überlassung dokumentarischen Materials, für die Bereitstellung von Räumen und technischen Einrichtungen zur Durchführung der Untersuchungen.

Dank gebührt Frau Dr. Waibel für die Einführung in die stroboskopische Untersuchungstechnik.

Herzlich bedanken möchte ich mich bei Frau R. Gschwandtner für ihre stetige Bereitschaft, organisatorische und praktische Probleme lösen zu helfen.

Lebenslauf

Am 24. Januar 1956 wurde ich, Waltraud Wienert, als zweites Kind des Landwirts Fritz Wienert und seiner Frau Paula in Dantersdorf, jetzt Velburg, in der Oberpfalz geboren.

Von 1962 bis 1968 besuchte ich die Volksschule in Velburg und trat anschließend in die Staatliche Realschule in Parsberg ein, wo ich 1972 die Mittlere Reife erlangte. Nach weiteren drei Schuljahren am Hardenberg-Gymnasium in Fürth legte ich 1975 das Abitur ab.

Zum Sommersemester 1976 wurde ich für das Medizinstudium an der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen zugelassen. Die Ärztliche Vorprüfung absolvierte ich im Frühjahr 1978, zwei Semester später den ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung und im August 1981 den zweiten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung.

Im 13. Fachsemester folge ich zur Zeit dem letzten Ausbildungsabschnitt des Praktischen Jahres. Mit dem dritten Teil der Ärztlichen Prüfung werde ich im Oktober 1982 mein Studium abschließen.

